

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування  
Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури  
Кафедра міського будівництва та господарства

**03-04-031M**

**Методичні вказівки**  
до виконання курсового проекту  
та самостійної роботи з навчальної дисципліни  
**«Міські вулиці та дороги»** для здобувачів вищої освіти першого  
(бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Міське  
будівництво та господарство» спеціальності 192 «Будівництво та  
цивільна інженерія» усіх форм навчання

Рекомендовано науково-  
методичною радою з якості  
Навчально-наукового інституту  
будівництва та архітектури  
Протокол № 6 від 23.06.2020 р.

Рівне – 2020

Методичні вказівки до виконання курсового проекту та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Міські вулиці та дороги» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Міське будівництво та господарство» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» усіх форм навчання [Електронне видання] / Піліпака Л. М. – Рівне : НУВГП, 2020. – 38 с.

Укладач: Піліпака Л. М., канд. тех. наук, доцент кафедри міського будівництва та господарства.

Відповідальний за випуск – Ткачук О. А., докт. тех. наук, професор, завідувач кафедри міського будівництва та господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – Є. М. Бабич, докт. тех. наук, професор.

© Піліпака Л. М., 2020  
©НУВГП, 2020

## ЗМІСТ

Вступ	
1. Вихідні дані для розробки курсового проекту та його склад	4
1.1 Склад курсового проекту	4
Мета та завдання курсового проекту	
1.2. Графічна частина	5
1.3. Пояснювальна записка	7
2. Проектування плану міської вулиці	10
2.1 Розрахунок елементів плану траси	10
2.2 Віражі та розширення проїзної частини на кривих в плані	14
3. Проектування поздовжніх профілів	17
3.1. Вихідні дані для проектування поздовжнього профілю, його елементи та принципи проектування	17
3.2. Нанесення проектної лінії на поздовжній профіль, вертикальні криві	19
4. Проектування поперечних профілів	21
4.1 Проектування поперечних профілів міських вулиць	21
4.2 Вихідні дані для проектування поперечного профілю, його елементи та оформлення	22
4.3 Послідовність проектування робочих поперечників	24
5. Вертикальне планування перетинання	24
6. Організація дорожнього руху	27
7. Транспортне моделювання	29
8. Дорожній одяг	30
ЛІТЕРАТУРА	33
ДОДАТКИ	35

## **Вступ**

Даний курсовий проект призначений для закріплення знань здобутих при вивченні теоретичного курсу «Міські вулиці та дороги». Особлива увага надається проектуванню та визначенню ширини проїзної частини та тротуарів міських вулиць і доріг в залежності від існуючої ситуації та у відповідності до діючих державних будівельних норм. Головним при проектуванні має бути забезпечення безпеки руху транспорту та пішоходів. Необхідно врахувати відповідність ширини проїзної частини та інтенсивності руху транспорту і пішоходів, хорошу видимість на поворотах та перехрестях вулиць, достатню ширину вулиць та тротуарів, а також врахувати сучасні вимоги до благоустрою та інклюзивності вуличного простору.

### **1. Вихідні дані для розробки курсового проекту та його склад**

Перед початком виконання курсового проекту необхідно ознайомитись з рекомендованою літературою та методичними вказівками до проекту, знайти інформаційні ресурси заданого для проектування міста.

Для виконання курсового проекту видається місто проектування, топографічна основа у масштабі 1:2000 та 1:500, де вказується початок і кінець проектованої ділянки вулиці. Іншу необхідну інформацію потрібно визначати згідно вимог генплану заданого міста та існуючих умов на вулично-дорожній мережі, а також діючих нормативних документів.

#### **1.1. Склад курсового проекту**

##### **Мета та завдання курсового проекту**

Курсовий проект дає можливість студенту набути практичних умінь в проектуванні нового будівництва та реконструкції міських вулиць загалом, проектуванні поздовжнього та поперечного профілю, зупинок громадського транспорту, розміщення інженерних мереж, розрахунку дорожнього одягу та озеленення вулиць. виконанні необхідних розрахунків та захисті прийнятих рішень.

**Метою** курсового проекту є закріплення теоретичних знань студентів і набуття практичних умінь та методів проектування та реконструкції міських вулиць в умовах сучасного міста.

В результаті виконання курсового проекту студент повинен

- **знати:**

- класифікацію та призначення міських вулиць та доріг;
- технічні параметри вулиць та доріг населених пунктів;
- методи розрахунку ширини елементів вулиці;
- типи транспортних та пішохідних перетинань в одному та різних рівнях;
- методи транспортного мікромоделювання
- методи вертикального планування вулиці;
- систему зелених насаджень вулично-дорожньої мережі населених пунктів;
- дорожньо-будівельні матеріали;
- типи та конструкції дорожніх одягів елементів вулиці;
- заходи щодо зниження шуму на міських вулицях;
- основи організації дорожнього руху;
- основи універсального дизайну вуличних просторів.

- **вміти:**

- досліджувати інтенсивність руху транспорту з наступною обробкою результатів.
- вписувати горизонтальні криві в план вулиці, розраховувати віраж та відомість кутів поворотів прямих і кривих;
- визначати пропускну здатність проїзної частини, тротуарів, велодоріжок, пішохідних переходів;
- розробляти типовий поперечний профіль вулиці;
- проектувати поздовжні та висотні поперечні профілі вулиць;
- проектувати план організації рельєфу на перетинаннях методом проектних горизонталей;
- обґрунтовувати вибір схеми організації дорожнього руху на перетинанні;
- виконувати мікромоделювання транспортних потоків за допомогою програмного комплексу VISSIM;
- конструювати та розраховувати дорожній одяг проїзної частини, тротуарів та велодоріжок нежорсткого типу вулиць та доріг населених пунктів.

Курсовий проект складається з графічної частини та пояснювальної записки обсягом 30-35 сторінок з розрахунками та таблицями та файлу транспортного моделювання.

## **1.2 Графічна частина**

Обсяг графічної частини – два аркуші ватману формату А-1 та за потреби аркуш формату А-3+.

*На аркуші ватману А-1 наносять:*

а) ситуаційну схему вулиці в масштабі 1:2000 з фотографіями існуючого стану;

б) картограму та склад транспортних потоків на заданому перетині;

в) проектний план вулиці в масштабі 1:1000 з нанесенням горизонталей, вказанням пікетажного положення початку та кінця робіт, вершин кривих, початку та кінця кругових кривих, “червоних ліній”. Приклад оформлення наводиться в додатку Б;

г) поздовжній профіль вулиці (горизонтальний масштаб 1:1000, вертикальний – 1:100) з нанесенням усіх елементів (пикетів, вертикальних кривих, горизонтальних кривих, поздовжніх ухилів, відстаней, проектних, існуючих та робочих відміток). Приклад оформлення наводиться в додатку В.

д) типовий поперечний профіль вулиці (масштаб 1:200) з розміщенням підземних інженерних мереж;

е) робочі висотні поперечні профілі вулиці (горизонтальний масштаб 1:200, вертикальний – 1:100) в найбільш критичних та характерних точках;

ж) план перехрестя в масштабі 1:500 з нанесенням всіх елементів (горизонталей, пикетів, осей вулиць, лінії бордюру, поребриків, ділянок зелених насаджень, пішохідних переходів та доріжок, “кишень” для зупинок громадського транспорту, водоприймальних колодязів, опор освітлення) та організації дорожнього і пішохідного руху на перехресті;

з) план організації рельєфу перехрестя в масштабі 1:500 з нанесенням характерних (переломних) точок, напрямків спаду ухилів, їх величини та відстані між переломними точками, радіусів вертикальних кривих та їх довжини в плані. Вертикальне планування ділянок вулиці і перехрестя виконують методом проектних (червоних) горизонталей з січенням горизонталей 0,2 м.

і) конструкція запроектованого дорожнього одягу проїзної частини, тротуарів та інших елементів поперечного профілю;

й) відомість кутів поворотів, прямих та кривих;

к) умовні позначення та примітки.

За потреби поздовжній та поперечні профілі виносяться на аркуш формату А-3+.

Розміщення креслень довільне, шрифти, лінії та розміри повинні відповідати [1].

### 1.3. Пояснювальна записка

Пояснювальну записку складають у процесі розробки курсового проекту. Остаточне компонування та оформлення проводять після завершення всіх розрахунків та проектування вулиці. Рекомендується наступний обсяг записки (30 – 35 сторінок): титульний аркуш, завдання на проектування, графічне завдання, зміст, вступ, розрахункова частина, графічні матеріали (типовий поперечний профіль, поздовжній профіль, робочі висотні поперечні профілі, конструкція дорожнього одягу), відомість підрахунку об'ємів земляних робіт, заключна частина, список літератури.

Пояснювальну записку слід складати в наступному порядку:

***Титульна сторінка***

***Зміст.***

***Бланки завдання.***

***Вступ*** (наводять мету та задачі курсового проекту, вказують роль проектування і будівництва міських вулиць та доріг у транспортно-планувальній схемі міста).

***Розділ 1. Характеристика існуючого стану та умов функціонування вулиці*** (порядок розрахунку даного розділу наведений в [2]).

1.1. *Характеристика існуючої (проектованої) вулиці* (описують основні характеристики плану міської вулиці чи дороги: забудову, категорійність, функціональне призначення, наявність перехрещень, відгалужень; аналізують опорний план;

1.2. *Визначення інтенсивності руху та складу транспортного потоку* (подають інформацію про моніторинг транспортних потоків, розміщення пунктів спостереження, картки обліку транспорту, картограми та діаграми складу транспортних потоків на перетинанні, визначення інтенсивності в годину-пік на проектованій вулиці).

1.3. *Визначення інтенсивності руху транспорту на перспективу* (наводять розрахунок транспортного потоку на перспективу та приводять весь транспортний потік до умовного автомобіля).

***Розділ 2. Визначення основних елементів вулиці*** (наводять основні розрахунки пропускної здатності, ширини проїзної частини, тротуару, зелених смуг, інших елементів в поперечному профілі; описують та аргументують обраний поперечний профіль). Порядок розрахунку даного розділу наведений в [2].

2.1 *Визначення ширини проїзної частини.*

2.2 Визначення ширини тротуару.

2.3 Визначення ширини велосипедних смуг та доріжок, смуг для паркування

2.4. Визначення ширини зелених смуг, озеленення вулиці.

2.5 Встановлення поперечного профілю

**Розділ 3. Проектування плану міської вулиці** (наводять розрахунки горизонтальних кривих, прийняту пікетажну розбивку та прив'язку планувальних елементів: перехресть, інженерних та штучних споруд).

3.1 Розрахунок елементів плану траси (наводиться розрахунок відомості кутів поворотів прямих та кривих).

3.2 Розрахунок віражу та розширення проїзної частини на кривих в плані (виконується при необхідності для забезпечення умов безпеки руху).

**Розділ 4. Проектування поздовжнього та поперечного профілів міської вулиці** (описують запроєктований поздовжній профіль вулиці та робочі поперечні профілі, прийняті ухили, мінімальні та максимальні проектні відмітки; наводять розрахунки прийнятих вертикальних кривих, значення максимальних та мінімальних робочих профілів, площі виїмок та насипів в поперечному профілі; прикладають креслення поздовжніх та робочих поперечних профілів, наводять розрахунки об'ємів земляних робіт).

4.1 Проектування поздовжнього профілю вулиці.

4.2 Проектування поперечних профілів.

**Розділ 5. Проектування перетинання (примикання)** (Наводять основну інформацію про перетинання, вид розв'язки, прийняту схему переходу велосмуг чи велодоріжок через перетин, облаштування островців безпеки для пішоходів та велосипедистів, прийняті заходи для забезпечення доступності для маломобільних груп населення (розміщення тактильних смуг, спеціальних світлофорів). Описують метод, яким виконується вертикальне планування перетину. Пояснюють загальну схему водовідводу та розташування дощеприймальних колодязів. Наводять приклад вертикального планування перехрестя. ).

5.1. Проектування перетинання.

5.2. Проектування організації рельєфу на перетинанні.

5.3. Транспортне моделювання перетинання

**Розділ 6. Благоустрій та освітлення вулиці** (Наводять інформацію про розташування та облаштування зупинок громадського транспорту, автостоянок, перелік заходів з благоустрою вулиці;



освітлення та озеленення вулиці, забезпечення комфорту усіх користувачів вуличного простору).

6.1 *Проектування зупинок громадського транспорту.*

6.2 *Заходи по благоустрою вулиці.*

6.3 *Заходи по забезпеченню комфорту маломобільних груп населення.*

**Розділ 7. Проектування та розміщення підземних інженерних мереж** (описують прийняту схему розташування підземних інженерних мереж в поперечному профілі, наводять рисунок розміщення підземних інженерних мереж з врахуванням можливої потреби у їх перенесенні).

**Розділ 8. Розрахунок дорожнього одягу** (виконують обґрунтування вибору конструкції дорожнього одягу Наводять розрахунки прийнятої конструкції дорожнього одягу).

8.1 *Конструювання дорожнього одягу нежорсткого типу.*

8.2 *Розрахунок дорожнього одягу за допустимим пружним прогином.*

8.3 *Розрахунок дорожнього одягу за умовою зсувостійкості земполотна та шарів із малозв'язних матеріалів.*

8.4 *Розрахунок монолітних шарів дорожнього одягу на розтяг при згині.*

**Розділ 9. Організація та безпека руху** (наводять та описують прийняту схему організації дорожнього руху. Вказують прийняті в курсовому проекті заходи по безпеці руху транспорту та пішоходів).

### ***Список літератури.***

Моделювання транспортних потоків на перетинанні виконується за допомогою програмного комплексу VISSIM з врахуванням прийнятих планувальних рішень та прийнятої схеми організації дорожнього руху на перетинанні. На захист курсового проекту подається відео-файл.

## 2. ПРОЕКТУВАННЯ ПЛАНУ МІСЬКОЇ ВУЛИЦІ

### 2.1. Розрахунок елементів плану траси

Однією із загальних вимог до проектування плану вулиці є забезпечення плавності проїзної частини. Плавність вулиці в плані досягається вписуванням горизонтальних кривих в кути, які утворюють двома напрямками, що перетинаються.

Закруглення повороту виконують шляхом застосування перехідних та колових кривих, які дозволяють максимально знешкодити дію відцентрової сили, що впливає на автомобіль при виїзді з прямолінійної ділянки на криву. У якості перехідних кривих зазвичай використовують клотоїди.

Згідно з ДБН В.2.3-5-2018 [3] мінімальні радіуси кривих у плані мають бути не менше вказаних в додатку А.

**Вихідними даними** для визначення основних елементів і точок горизонтальних кривих є: кут повороту  $\alpha$ ; радіус кругової кривої в плані  $R$ , м; відстань від початку траси до вершини кута повороту  $S_1$ ; відстань між кутами повороту  $S_2, S_3 \dots S_{n-1}$  і відстань між останнім кутом повороту  $S_n$  та кінцем траси, м.

У вершинах кутів повороту вписуємо горизонтальні колові криві величиною радіусу  $R$ . Для вписування цих кривих слід визначити їх основні елементи і характеристики: тангенс  $T$ , довжину кривої  $K$ , бісектрису  $B$  та домір  $D$ .

$$\text{довжина кривої } K = \frac{\alpha \pi R}{180} \quad (1)$$

тангенс-відстань від вершини кута до початку або кінця кривої

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad (2)$$

$$\text{бісектриса } B = R \left( \frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right) \quad (3)$$

$$\text{домір } D = 2T - K \quad (4)$$

ПКК = ВКП –  $T$ ;

ККК = ПКК +  $K$ ;

ВПК1 =  $S_1$ ;

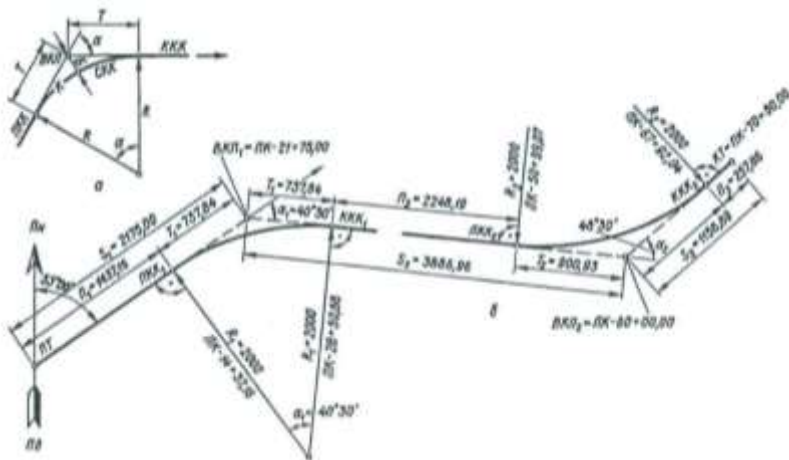
ВПК2 = ВКП1 +  $S_2 - D_1$ ;

$$КТ = ВКП2 + S3 - Д2.$$

Прямі ділянки **П** – це відстань від початку траси (ПТ) до початку колової кривої (ПКК) або до початку заокруглення (ПЗ) при перехідних кривих, а також відстань між кривими (заокругленнями) та відстань від останньої кривої (заокруглення) до кінця траси (КТ). Прямі ділянки характеризуються довжиною і напрямком.

Напрямок будь-якої лінії визначається відносно географічного меридіану. Орієнтирними кутами, якими задається положення лінії відносно меридіану є азимути, дирекційні кути і румби.

Розрахунок горизонтальних кривих проводять у “Відомості кутів поворотів прямих та кривих”. Приклад заповнення “Відомості кутів поворотів прямих та кривих” наводиться в додатку Б.



**Рисунок 1.** Колова крива у плані (а) і схема для визначення пікетажного положення характерних точок траси (б) початку траси (ПТ), початку колової кривої (ПКК), кінця колової кривої (ККК), вершини кута повороту (ВКП), кінця траси (КТ)

Для забезпечення плавності руху автомобілів, у разі переходу з прямої на горизонтальну криву, на магістральних вулицях і дорогах радіусом менше 2000 м, а на вулицях і дорогах місцевого значення за радіусів менше ніж 400 м необхідно передбачати перехідні криві,

довжини яких залежно від радіуса горизонтальної кривої слід приймати за таблицею 1 [таблиця 5.8 в 3].

Таблиця 1

Радіус горизонтальної кривої, м	30	50	60	80	100	150	200	250	300	400	500	600-1000	1000-2000
Довжина перехідної кривої, м	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	110	120	100

### **Розрахунок і розбивка перехідних кривих**

Розрахунок перехідної кривої з умови в'їзду на кругову криву з розрахунковою швидкістю

Перехідні криві влаштовуються на кривих малого радіусу для підвищення безпеки руху та зручності керування автомобілем. В якості перехідних кривих застосовуються різні математичні криві з поступово зменшуваним радіусом кривизни від нескінченності до радіуса кривої.

Найбільш часто використовується клотоїда (радіоїдальна спіраль), рівняння якої

$$\rho = \frac{A^2}{S} \quad (5)$$

де  $\rho$  – радіус кривизни;

$S$  – відстань від початку клотоїди до даної точки;

$A$  – параметр клотоїди, рівний  $\sqrt{R \cdot L}$  ;

$R$  – радіус кривизни кінця клотоїди і кругової кривої;

$L$  – довжина перехідної кривої (клотоїди).

Довжина перехідної кривої визначається з вимоги, щоб величина наростання відцентрового прискорення  $j$  не перевищувала 0.2-0.5 м/с<sup>3</sup>, за формулою

$$L = \frac{v^3}{47 \cdot R \cdot j} \quad (6)$$

где  $v$  – розрахункова швидкість, км / год,

47 - коефіцієнт, що приводить розмірності до м.

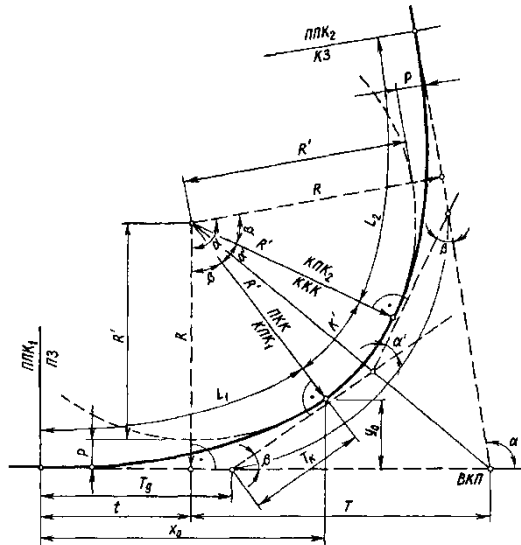
Чим менше  $j$ , тим плавніше перехід з прямої ділянки на криву. Отримані за розрахунком величини  $L$  повинні бути не менше рекомендованих [3].

Перш ніж приступити до розбивки перехідної кривої, необхідно перевірити, чи можливо провести її розбивку. Для цього потрібно визначити значення кута  $\beta$  за формулою

$$\beta = \frac{L}{2R} \cdot 57.3 \quad (7)$$

Якщо виявиться, що центральний кут кругової кривої  $\alpha$  більше двох кутів  $\beta$ , розбивка перехідної кривої можлива. У тому випадку, коли  $2\beta > \alpha$ , буде потрібно або зменшити довжину перехідної кривої, або збільшити радіус кругової кривої, або змінити значення цих елементів одночасно в залежності від місцевих умов.

Після визначення довжини перехідної кривої проводять розрахунок елементів всього заокруглення, визначення координат перехідної кривої та оформлення креслення.



**Рисунок 2.** Основні елементи заокруглення за умови колової кривої з симетричними перехідними кривими

Послідовність розрахунку:

1. Визначають значення  $t$  - відстані від початку перехідної кривої до перпендикуляра, опущеного з центру кругової кривої на лінію тангенсів,

$$t = x_k - R \cdot \sin \beta \quad (8),$$

де  $x_k$  – абсциса кінця перехідної кривої.

Значення абсциси  $x_k$  і ординати  $y_k$  перехідної кривої визначаються за формулою

$$\begin{aligned}x_k &= L - \frac{L^5}{40c^2}, \\y_k &= L - \frac{L^3}{6c} - \frac{L^7}{336c^3}\end{aligned}\quad (9)$$

де  $c=LR$  – параметр клотоїди

2. Визначають відстань зсуву кругової кривої

$$p = \frac{L^2}{24R} \quad (10)$$

3. Визначають довжину нового тангенса

$$T_n = (R + p)tg \frac{\alpha}{2} + t \quad (11)$$

4. Визначають величину нової бісектриси

$$B_n = B + p \quad (12)$$

5. Визначають довжину нової кругової кривої

$$K_n = \frac{\pi R(\alpha - 2\beta)}{180} \quad (13)$$

6. Визначають повну довжину заокруглення

$$K_3 = K_n + 2L$$

7. Визначають пікетажне положення основних точок заокруглення.

Початок заокруглення: НЗ = ВК-Тн

Початок кругової кривої: НКК = НЗ + L

Кінець кругової кривої: ККК = НКК +  $K_n$

Кінець заокруглення: КЗ = ККК + L, або КЗ = НЗ +  $K_3$

## 2.2. Віражі та розширення проїзної частини на кривих у плані

Умови стійкості автомобіля на кривій під дією відцентрової сили на зовнішній смузі проїзної частини при двосхилому профілю несприятливі, оскільки складова сила ваги спрямована у зовнішній бік кривої. Для забезпечення стійкості автомобіля при русі по кривій малого радіуса влаштовують віражі.

*Віражем* називається влаштування проїзної частини на кривій з односхилим поперечним профілем з похилом до середини кривої. Віраж збільшує безпеку та покращує зручність (комфортність руху).

Згідно ДБН [3] поперечний профіль проїзної частини вулиць, як правило, на прямолінійних ділянках передбачається двосхилим. На кривих у плані в залежності від радіусів кривих та розрахункових швидкостей необхідно передбачати улаштування проїзної частини з односхилим поперечним профілем (віраж). Згідно з номограмою рис.5.1 п.п. 5.1.10-5.1.12 ДБН В.2.3-4 [4].



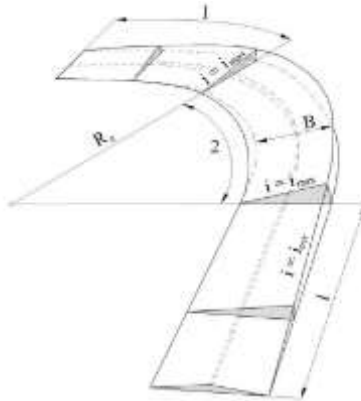
**Рисунок 3**

У населених пунктах допускається не влаштовувати або зменшувати поперечний похил з врахуванням існуючої містобудівної ситуації. У цьому випадку повинні бути передбачені заходи із забезпечення безпеки дорожнього руху та своєчасного повідомлення учасників дорожнього руху про режим руху транспорту шляхом застосування відповідних технічних заходів.

Поперечні похили проїзної частини вулиць і доріг залежно від покриттів необхідно приймати згідно з таблицею 2 [табл.5.6 в 3].

**Таблиця 2**

Покриття	Поперечні похили проїзної частини, ‰, на	
	вулицях, дорогах і проїздах	площах і автостоянках
<b>Удосконалені капітальні:</b>		
– асфальтобетонні та цементобетонні	20-25	20
– з природної або штучної бруківки*	20-30	20
<b>Удосконалені полегшені</b>	20-25	20
<b>Перехідні</b>	20-30	-
<b>Примітка.</b> *) Покриття з природної бруківки влаштовують за відповідного обґрунтування		



**Рисунок 4.** Схема віражу з двосхилою проїзною частиною:  
1 – відгін віражу і перехідна крива; 2 – колова крива; В – ширина проїзної частини

Мінімальну довжину відгону віражу можна знайти за формулою:

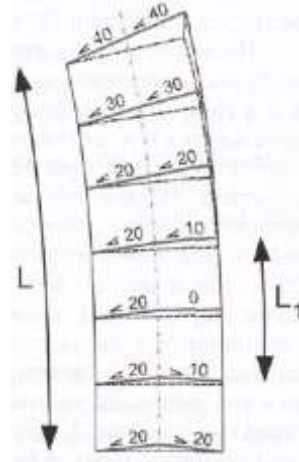
$$L = \frac{B \cdot i_e}{i_{\text{дод}}} \quad (14)$$

де В – ширина проїзної частини, м;

$i_{\text{в}}$  – поперечний ухил віражу, ‰;

$i_{\text{дод}}$  – додатковий поперечний ухил зовнішньої кромки проїзної частини на ділянці відгону віражу, ‰.

Перехід від двосхилого профілю проїзної частини до односхилого на віражі відбувається у звичайних умовах на відгоні віражу, який при наявності перехідної кривої збігається з нею (див. рис. 4). Як видно з рис. 5, спочатку здійснюється поворот зовнішньої смуги проїзної частини навколо осі доти, поки не буде досягнутий односхилий профіль з похилом, рівним похилу внутрішньої половини проїзної частини (рис. 5,  $L_1$ ). Подальший поворот відбувається довкола внутрішнього лотка проїзної частини (рис. 5,  $L-L_1$ ) до величини поперечного похилу віражу.



**Рисунок 5**



Усі смуги руху на горизонтальних кривих радіусом менше ніж 750 м повинні мати розширення згідно з таблицею 3.

Таблиця 3

Радіуси кривих	551-750	401-550	301-400	201-300	151-200	91-150	30-90
Розширення на кожен смугу, м	0,2	0,25	0,3	0,35	0,5	0,6	0,7
<b>Примітка</b> В умовах реконструкції вулиць і доріг розширення дозволяється здійснювати за рахунок технічних смуг і смуг озеленення.							

### 3. ПРОЕКТУВАННЯ ПОЗДОВЖНІХ ПРОФІЛІВ

#### 3.1. Вихідні дані для проектування поздовжнього профілю, його елементи та оформлення

Поздовжнім профілем міських вулиць та доріг називають розріз земляного полотна вертикальною площиною, проведеною через вісь проїзної частини.

Поздовжній профіль зазвичай проектується по осі проїзної частини, однак особливі умови можуть викликати необхідність проектування поздовжнього профілю по іншим лініям плану – лоткам, при несиметричній проїзній частині, по оголовкам рейок трамвайних шляхів. Поздовжні профілі вулиць та доріг мають бути узгоджені між собою на всій території, в іншому випадку не може здійснюватися відведення поверхневих вод (має бути узгодження з перетинаючими вулицями, майданами, існуючими та запроектованими шляхопроводами, мостами, тощо).

Вихідними даними для накреслення поздовжнього профілю при реальному проектування є матеріали технічних вишукувань – журнали: кутової зйомки прокладання траси на місцевості; пікетажний – розбивання траси на пікети, характерні точки між пікетами і відтворення ситуації на смузі; поздовжнього нівелювання та нівелювання поперечників; геологічного обстеження ґрунтів.

Також попередньою основою для проектування профілю є план вулиці в червоних лініях, існуючі горизонталі та відмітки поверхні землі на пікетах і плюсових (характерних) точках, які визначають за горизонталями шляхом інтерполяції та екстраполяції.

При курсовому проектуванні вихідними даними для накреслення поздовжнього профілю є: план вулиці (траси) на топографічній карті; відмітки поверхні землі на пікетах та плюсових (характерних) точках.

Поздовжній профіль міської вулиці проектують в горизонтальному масштабі 1:1000, 1:2000, вертикальному – 1:100, 1:200. Масштаб ґрунту 1:50. Відстань між пікетами для профілів на стадії технічного проекту призначають 100 м.

В курсовому та магістерському проектах поздовжній профіль зображають в масштабах: горизонтальний 1:1000, вертикальний 1:100.

Поздовжній профіль повинен забезпечувати:

- відведення поверхневого стоку води по лоткам проїзної частини (забезпечується мінімальним ухилом по лотках);
- плавність та безпеку руху транспортного потоку з врахуванням розрахункової швидкості (з цією метою вписуються вертикальні криві);
- економічну ефективність будівництва (мінімізацію об'єму земельних робіт, в разі вибору віддається перевага виїмкам);
- необхідні розміри засипки над підземними мережами, прокладеними під вулицею;
- відповідність відміток профілю з відмітками вулиць, площ, які перетинаються, тощо.

На поздовжньому профілі вулиць та доріг наносять та вказують:

- лінію фактичної поверхні землі (чорну лінію) по осі проїзної частини вулиці, лінії ординат від точок переломів та лінію проектної поверхні (червону лінію) дорожнього покриття по осі проїзної частини;
- розвідувальні геологічні виробки, вологість та консистенція шарів ґрунту (умовним позначення), відмітки рівня ґрунтових вод;
- найменування шарів ґрунту та номери їх груп (наприклад, суглинок 33а, пісок 27б) у відповідності з класифікацією ґрунту за складністю розробки.

Вище проектної лінії наносять та вказують:

- репери;
- надземні та наземні інженерні мережі;
- найменування запроектованих штучних споруд;
- транспортні розв'язки;
- з'їзди;
- переїзди через залізницю;

- нагірні та водовідвідні канами, скиди води; - робочі відмітки насипу.

Нижче проектної лінії наносять та вказують:

- лінії ординат від точок переломів проектної лінії;
- робочі відмітки виїмок;
- позначення штучних споруд та найменування існуючих штучних споруд;
- підземні інженерні мережі.

Умовні позначення, що застосовуються на поздовжніх профілях, їх позначення та розміри виконують згідно [5]

Під поздовжнім профілем показують таблицю (сітку). Приклад оформлення поздовжнього профілю наводиться в додатку В.

В графах штампа таблиці вказують:

- графі “Відмітка осі проїзної частини” – проектні відмітки осі проїзної частини;
- графі “Ухил і вертикальна крива” – елементи проектної лінії: вертикальні криві та прямі, прив’язки до пікетів в місцях переломів проектної лінії, числові значення радіусу, довжини кривої, ухилу дотичних на початку та в кінці кривої;
- графі “Відмітка землі” – фактичні відмітки поверхні землі по осі проїзної частини; при реконструкції – відмітки осі проїзної частини існуючої вулиці. Відмітки рівня поверхні землі, які обраховані методом інтерполяції, вказуються в дужках;
- графі “Відстань” – відстань між точками перелому місцевості та пікетами;
- графі “Пряма і крива в плані” – прямі та криві по осі проїзної частини, числові значення довжин прямих та елементів кривих: кутів повороту, радіусів, тангенсів, довжин перехідних кривих, сумарних довжин кругових та перехідних кривих.

Поворот проїзної частини вправо (по ходу кілометрів) показують кривою направленою вверх по відношенню до прямої ділянки проїзної частини, а вліво – направленою вниз.

Інші графі заповнюють у відповідності з їх назвою.

### **3.2. Нанесення проектної лінії на поздовжній профіль, вертикальні криві**

Проектування поздовжнього профілю проводиться в такій послідовності:

На плані встановлюється початок та кінець проектної ділянки.

Розбивається вісь вулиці на пікети.

Встановлюються чорні відмітки місцевості в місцях проходження горизонталей, на пікетах відмітки визначаються методом інтерполяції між двома сусідніми горизонталями і вписуються у відповідну графу таблиці.

По чорним відміткам у відповідному масштабі наноситься лінія рельєфу місцевості (чорна лінія).

Наноситься розріз ґрунтового профілю і розміщення горизонту грантових вод.

Проектуються штучні споруди (мости, шляхопроводи, тунелі, закладення великих підземних мереж, тощо), вказуються контрольні точки на місцевості (існуючі або вже запроектовані перехрестя, площі, кути кварталів) і визначаються їх проектні (червоні) відмітки осей початку і кінця споруд.

По рельєфу місцевості попередньо намічають точки переломів проектної лінії (червоної лінії) і при цьому необхідно дотримуватись наступних умов:

а) з метою поверхневого водовідводу з прилеглої території вулиці та дворових територій проектна лінія повинна проходити в невеликих виїмках, або нульових відмітках;

б) проектна лінія ув'язується з відмітками вертикального планування території та з відмітками забудови;

в) проектна лінія ув'язується з існуючими або вже запроектованими інженерними мережами;

г) для забезпечення плавності та зручності руху автотранспорту необхідно проектувати найменшу кількість переломів проектної лінії;

д) максимальні поздовжні ухили не повинні бути більшими за нормативні для даної категорії вулиці (додаток А);

е) найменші поздовжні ухили повинні забезпечувати ефективний відвід поверхневих вод. Якщо це не можливо виконати, тоді необхідно розробити окремий проект дощової каналізації.

Намічені точки перелому з'єднуються прямими лініями і вираховуються поздовжні ухили та проектні відмітки.

При потребі в місцях перелому профілю проектують вертикальні криві. Величина поздовжнього ухилу та радіус вертикальних кривих залежать від категорії вулиці, типу покриття.

Розраховуються робочі відмітки, які визначаються як різниця величин чорних і червоних відміток (при насипі вони записуються над проектною лінією, при виїмці – під нею). Визначаються точки

нульових робіт (точки перетинання проектної лінії з існуючим рельєфом).

Для обчислення вертикальних кривих можна використати наступні формули:

$$l_0 = Ri \quad (15)$$

$$h_0 = \frac{l_0^2}{R} \quad (16)$$

$$h = \frac{l^2}{2R} \quad (17)$$

$$i = \frac{l}{R} \quad (18)$$

де  $l_0$  – відстань від початку вертикальної кривої до її вершини;

$h_0$  – перевищення між місцезнаходженням початку кривої і її вершини;

$h$  – перевищення між точкою на будь-якій відстані  $l$  від вершини і вершиною вертикальної кривої;

$i$  – похил в тій самій точці;

$R$  – радіус вертикальної кривої.

## • 4. ПРОЕКТУВАННЯ ПОПЕРЕЧНИХ ПРОФІЛІВ

### 4.1. Проектування поперечних профілів міських вулиць і доріг

Після нанесення проектної поздовжньої лінії в характерних точках будують поперечні профілі вулиці. В курсовому проекті необхідно запроектувати кілька робочих поперечних профілів та 1 конструктивний.

Поперечним профілем називають розріз вулиці вертикальною площиною, перпендикулярною до її поздовжньої осі. На поперечному профілі наносять всі елементи вулиці в межах червоних ліній.

Поперечні ухили проїзної частини вулиць і доріг залежно від покриттів необхідно приймати згідно таблиці 2.

Взаємне висотне розміщення елементів поперечного профілю повинне вирішуватися з урахуванням наступних вимог:

- проїзні частини з розділювальною смугою - односхилими з похилом до зовнішнього бордюру;

- проїзні частини від 7,5 м і більше без розділювальної смуги або з нею в одному рівні, визначеною розміткою, - двосхилими;
- місцеві (бічні) проїзди магістральних вулиць для одностороннього руху – односхилими з похилом праворуч до водовідвідного лотка за напрямком руху, а при двосторонньому русі – двосхилими.

За ширини проїзної частини 15 м і більше поперечний профіль доцільно проектувати двосхилим.

Сполучення елементів поперечного профілю вулиць і доріг, що розташовані у різних рівнях, здійснюється з допомогою укосів або підпірних стінок.

## **4.2. Вихідні дані для проектування поперечного профілю, його елементи та принципи проектування**

Поперечні профілі міських вулиць та доріг проектують за [6].

Поперечний профіль будують в горизонтальному масштабі 1:200 та в вертикальному – 1:100.

Вихідними даними для побудови поперечного профілю є запроектований поздовжній профіль по заданій вулиці та розроблений (запроектований) план вулиці в червоних лініях з нанесеними всіма проектними рішеннями.

Згідно з [6] на поперечний профіль земляного полотна вулиць та доріг наносять і вказують:

- лінію фактичної поверхні землі, лінії ординат від точок зламу лінії фактичної (дійсної) поверхні землі, а при реконструкції – контур існуючого земляного полотна;
- вісь запроектованої міської вулиці або дороги, а при реконструкції у разі потреби також існуючої;
- інженерні мережі та їх назви;
- підшви шарів ґрунту;
- розвідувальні геологічні виробки, вологість та консистенцію ґрунтових шарів, відмітки рівня ґрунтових вод з датою замірювання (в разі потреби);
- назви шарів ґрунту и номера їх груп відповідно до класифікації ґрунту за трудомісткістю розробки (наприклад, суглинки 33а, пісок 276);
- контур проектного земляного полотна, лінії ординат і точок зламу вказаного контуру;

- контур дорожнього покриття (по верху покриття);
- крутизну відкосів (в разі потреби);
- “червону лінію”;
- контур зрізу рослинного шару ґрунту, видалення торфу та заміни непридатного ґрунту;
- прив’язку поперечного профілю до пікетів;
- робочі відмітки земляного полотна.

Над кожним поперечним профілем земполотна, накресленого на аркуші, зліва показують площі поперечних перерізів, наприклад, насипу ( $A_H$ ), виїмки ( $A_B$ ), зрізу рослинного шару ( $A_{зр}$ ).

Під поперечним профілем розміщують таблицю (сітку) по формі 13 за [6].

В графах таблиці вказують:

- в графі “Проектні дані” – відмітки точок переломів проектного контуру проєктованого (реконструйованого) земляного полотна і відстані між цими точками (по горизонталі), ухили елементів земляного полотна;
- в графі “Фактичні дані” – відмітки ліній фактичної поверхні землі в точках її перелому і відстані між цими точками.

При розміщенні на листі двох і більше поперечних профілів земляного полотна, бокові сітки таблиці показують тільки біля першого поперечного профілю.

Приклад оформлення поперечного профілю міської вулиці показаний в додатку Г.

Для обрахунку об’ємів матеріалів дорожнього одягу викреслюють конструкцію дорожнього одягу в масштабі 1:10, 1:20.

На зображенні конструкції дорожнього одягу наносять та вказують:

- матеріал та товщину шарів, що входять в склад конструкції дорожнього одягу. Матеріал шарів показують умовним графічним позначенням;
- позначення дорожніх одягів, що розрізняються матеріалами шарів чи іншими характеристиками. В позначення включають слово “Тип” і порядковий номер арабськими цифрами, наприклад, “Тип 1”, “Тип 2”;
- межі червоних ліній, на яких зазначається конструкція дорожнього одягу (тип дорожнього одягу).

Приклад оформлення конструктивного поперечника міської вулиці (конструкції дорожнього одягу) показаний в додатку Д.

### **4.3. Послідовність проектування робочих поперечників**

Висотні поперечні профілі будуються по ходу напрямку від початку робіт до кінця робіт. Послідовність виконання поперечного профілю:

Спочатку будуємо таблицю (сітку) поперечного профілю, яка відповідає ширині вулиці в “червоних” лініях. Та проставляємо знизу таблиці пікетажне положення даного поперечника.

Дозволяється показувати масштабну лінійку по вертикалі.

З поздовжнього профілю з заданого пікетажу переноситься фактична (існуюча) відмітка осі проїзної частини, а з плану знімаємо існуючі відмітки по “червоних” лініях. Записуємо їх в таблицю поперечного профілю з вказанням відстані між ними у відповідному рядку таблиці. По даних відмітках будуємо лінію фактичної (існуючої) поверхні землі. Також проводимо лінії ординат від точок зламу лінії фактичної поверхні землі.

З поздовжнього профілю з заданого пікетажу переносимо проекту відмітку осі проїзної частини. Та у рядку “Ухил, ‰ та відстань, м” вказуємо елементи вулиці в межах “червоних” ліній, їх ширини та ухил і напрямок спаду ухилу.

Вираховуємо висотні відмітки елементів вулиці (наприклад, низу та верху бордюру, поребрика, тощо) і будуємо лінію (контур) проектної поверхні землі.

Визначаємо фактичні відмітки землі в місцях зламу проектного профілю вулиці (фактичні відмітки землі елементів поперечного профілю). Вказуємо (викреслюємо) в масштабі контур дорожнього покриття (товщина дорожнього одягу приймається за розрахунками). Наводимо лінії ординат від точок зламу проектного контуру.

Визначаємо робочі відмітки в точках перелому профілю та обраховуємо площі насипу чи виїмки.

### **5. Вертикальне планування перетинання .**

Вертикальне планування перетинань пов'язує поверхні вулиць, що перетинаються. Складністю цього планування є сполучення на невеликій площі кількох двосхилих поверхонь. Схеми вертикального планування перехресть вулиць поділяють на два типи: перетин головної і другорядної вулиць і перетин рівнозначних вулиць.

У плануванні перетину головної і другорядної вулиць зберігається правило, прийняте при організації руху: переваги, в тому числі і



зручність руху, забезпечуються за напрямком головної вулиці. При такій схемі вертикальне планування головної вулиці залишається на перетині таким же, як і на перегоні.

У місці сполучення з головною вулицею поперечний профіль другорядної повинен бути односхилим. Переходити до двоскатного поперечного профілю слід на довжині якомога меншій, оскільки на цій ділянці вулиці порушується звичайна схема водовідводу, і вода з поверхні проїзної частини скидається тільки в один лоток

Для другорядної вулиці опорною відміткою, з якої починають проектувати поздовжній профіль і вертикальне планування, є відмітка точки перетину її осі і крайки проїзної частини головної вулиці. Перехід від двосхилого поперечного профілю до односхилого (так звана розмощення) виконують за рахунок зміни поздовжнього профілю одного з лотків по довжині

При плануванні перетину двох рівнозначних вулиць ув'язка поверхонь поширюється на обидві вулиці. За опорні точки вибирають перетин осей вулиць. Довжина ділянки розмощення в залежності від рельєфу місцевості змінюється. Форма поверхні перетину також визначається рельєфом. Якщо перетин розташований на гребені, його поверхня багатоскатна, в тальвегу і улоговині - увігнута, на косогорі - плоска.

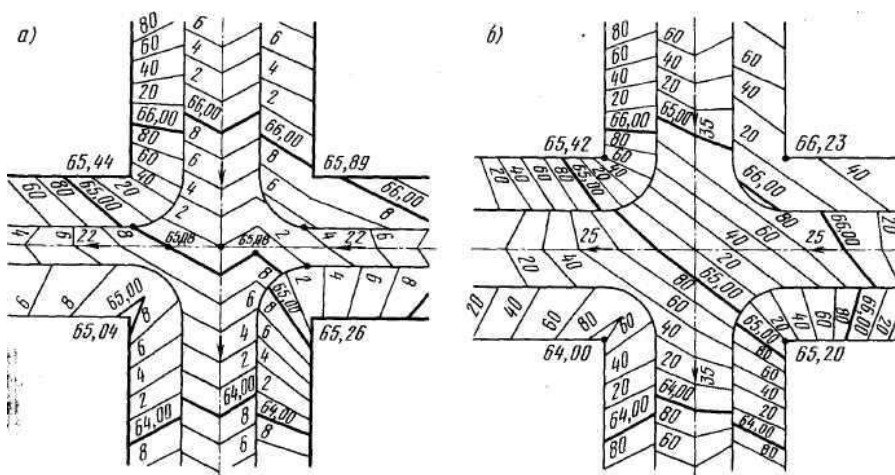
Проектування вертикального планування таких перетинів починають з центру. Першу горизонталь проводять з урахуванням напрямку поздовжніх ухилів вулиць і бажаного напрямку скидання води з поверхні перетину. Довжину розмощення відкладають по осі вулиць. Градуюють в межах розмощення три лінії: обидва лотка і вісь вулиці. Опорні точки на цих лініях визначають через першу горизонталь і поздовжні ухили по осі вулиць.

Проектні відмітки переносять на план з поздовжнього профілю.

Відстань між сусідніми горизонталями в межах однакового поздовжнього ухилу дорівнює:

$$a = h / i_{\text{позд}} \quad (19)$$

де  $h$  – січення (крок) між сусідніми горизонталями (приймаємо 0,10м)

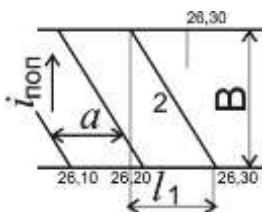


**Рисунок 6.** Приклад вертикального планування перетинання.

Величину відхилення горизонталі  $l_1$  від перпендикуляру до поздовжньої сторони визначають за формулою:

$$l_1 = B \frac{i_{non}}{i_{позд}} \quad (20)$$

де  $B$  – ширина смуги руху;  $i_{позд}$ ,  $i_{non}$ , – поздовжній та поперечний ухили.



Відстань від горизонталі в лотку бортового каменю до місця її виходу на верх  $l_2$ :

$$l_2 = \frac{h_{\delta}}{i_{позд}} \quad (21)$$

де  $h_{\delta}$  – висота бортового каменю.

## 6. Організація дорожнього руху

Проекти окремих вулиць, доріг, площ і розташованих на них штучних споруд повинні мати рішення з їх облаштування технічними засобами організації дорожнього руху, які забезпечували б регульований, безпечний та зручний рух пішоходів, велосипедистів та транспортних засобів (у тому числі маршрутних транспортних засобів), простоту візуального орієнтування учасників дорожнього руху і своєчасне сприйняття ними інформації про умови дорожнього руху.

Умови призначення світлофорного регулювання рухом транспорту і пішоходів на перехрестях визначені ДСТУ 4092 [7].

При проектуванні перетину повинні бути розроблені заходи щодо забезпечення взаємної оглядовості учасників руху та відстані видимості перехрестя (межі перехрестя).

Облаштування вулиць і доріг технічними засобами організації дорожнього руху повинно здійснюватись згідно з ДСТУ 2735 [8]. З метою підвищення безпеки руху на вулицях та дорогах населених пунктів можуть застосовуватись засоби сповільнення дорожнього руху (звуження смуг руху, острівці безпеки, напрямні острівці, настили наземного пішохідного переходу тощо).

Для виділення зупинок маршрутних транспортних засобів, перехідно-швидкісних і додаткових смуг на поворотах, в'їздах-виїздах, у тому числі велосипедних смуг та велосипедних доріжок, і де необхідно підвищити увагу водія, слід використовувати, за можливості, покриття, що відрізняються кольором.

Ширина пішохідного переходу та велосипедного переїзду, що розмічається, приймається відповідно до [9].

Перехрестя вулиць і доріг рекомендується облаштовувати наземними пішохідними переходами через усі підходи до перехрестя. Доцільність відсутності одного чи кількох пішохідних переходів визначається розташуванням відносно перехрестя пунктів тяжіння пішоходів (житлова забудова, громадські та промислові об'єкти, зупинки маршрутного транспорту тощо), прийнятої принципової схеми організації пішохідного руху.

На наземному пішохідному переході, в разі відсутності забудови, повинен бути забезпечений трикутник видимості не менше ніж 50 м x 10 м. У зоні трикутника видимості не допускається розміщення споруд і зелених насаджень заввишки більше ніж 0,5 м.

Острівці безпеки для пішоходів та велосипедистів слід влаштовувати на нерегульованих пішохідних переходах та, за можливості, на регульованих переходах. Не допускається влаштування нерегульованих пішохідних переходів без острівців безпеки на вулицях, які мають 2 і більше смуг руху в одному напрямку. За неможливості улаштування таких острівців безпеки слід передбачати регульовані пішохідні переходи.

Мінімальна ширина острівця безпеки в місці пішохідного переходу повинна бути не менше 2,0 м, мінімальна довжина – 8,0 м. Острівець безпеки може влаштовуватись на розділювальній смузі або шляхом звуження смуг руху до 2,75 м та вигину осі смуги руху. У разі вигину осі смуг руху довжина клину відгону повинна бути не менше ніж 40 м, та повинні дотримуватись норми щодо ширини пішохідної зони тротуару та велосипедної доріжки.

Центральні острівці безпеки повинні відрізнятись за типом покриття, структурою чи кольором, переважно бути піднятими над проїзною частиною з можливістю безперешкодного руху пішоходів, виділеними розміткою або мати зигзагоподібний вид з огороженням дорожнім бар'єрного типу. Для підвищених острівців безпеки необхідно передбачати пониження бордюру до рівня проїзної частини або відсутність центральної частини острівця для забезпечення безперешкодного руху маломобільних груп населення та велосипедистів [3].

Ширина ділянки для руху пішоходів та велосипедистів на острівцях безпеки повинна бути не менша, ніж ширина пішохідного переходу чи велосипедного переїзду. На пішохідних переходах та велосипедних переїздах поблизу навчальних закладів, а також в місцях інтенсивного пішохідного руху можуть улаштовуватися підвищення проїзної частини до рівня тротуарів, у тому числі за допомогою настилів наземного пішохідного переходу.

Пішохідні переходи та велосипедні переїзди повинні мати переважно контрастне зовнішнє освітлення відповідно до [10].

Влаштування наземних пішохідних переходів необхідно здійснювати з урахуванням забезпечення доступності для маломобільних груп населення. А саме, застосування на межі тротуару або пішохідної доріжки з пішохідним переходом пандусів або виконання всього пішохідного переходу в одному рівні з тротуаром або проїзною частиною. Регульовані пішохідні переходи необхідно облаштовувати звуковими сигналами переходу проїзної частини.

Підходи до пішохідних переходів повинні, а покриття пішохідного переходу можуть містити в собі тактильні елементи для орієнтації осіб з вадами зору. Також вони повинні відрізнятися від покриття тротуару і проїзної частини вулиці (дороги). Напрямні доріжки із тактильними орієнтирами та штучні нерівності монолітної конструкції необхідно влаштовувати перед приляганням тротуару або острівця безпеки до проїзної частини згідно з [11].

## **7. Транспортне моделювання**

Транспортне моделювання при проектуванні перетинів є необхідним та зручним інструментом. Моделювання дає змогу швидко та наочно побачити зміни в характері транспортних потоків при зростанні інтенсивності руху усіх або окремих напрямків, збільшенні або обмеженні швидкості руху, зміні схеми організації дорожнього руху, встановленні або переобладнанні світлофорних об'єктів, виокремленні смуг для громадського транспорту, зміні складу потоків та рішень по реконструкції перетину. При транспортному моделюванні перетину є можливість врахування потреб усіх учасників дорожнього руху, включаючи пішоходів та велосипедистів. Моделювання дозволяє врахувати вплив різних транспортних об'єктів, що знаходяться поблизу розв'язки. Співставляючи такі показники, як середня кількість зупинок, середній час затримки, середня швидкість проїзду та пропускна здатність для різних варіантів планування перетину, можна обрати найбільш оптимальний варіант планувального рішення перетину.

Транспортне моделювання в курсовому проекті пропонується виконувати за допомогою програми PTV Vissim. [13]



**Рисунок 7** – Вікно програми PTV Vissim

## **8. Дорожній одяг**

Проектування дорожнього одягу складається із взаємопов'язаних етапів: – конструювання (розроблення альтернативних варіантів конструкцій дорожнього одягу); – розрахунок альтернативних варіантів конструкцій дорожнього одягу на міцність з врахуванням характеристик ґрунту земляного полотна, за двома групами граничних станів, а також на морозостійкість та осушенням.

Дорожній одяг проектують з урахуванням надійності згідно з [4]. Загальна товщина конструкції нежорсткого дорожнього одягу, товщини окремих шарів повинні забезпечувати міцність і морозостійкість всієї конструкції.

Розрахунок дорожнього одягу здійснюють за двома групами граничних станів:

а) за першою групою — несною здатністю: 1) для шарів з монолітних матеріалів — за критерієм опору розтягу при згині; 2) для ґрунтів і шарів з незв'язних та малозв'язних матеріалів — за критерієм опору зсуву;

б) за другою групою — граничними деформаціями: за опором пружному прогину всієї конструкції.

Проектування дорожнього одягу це єдиний процес конструювання і розрахунку дорожньої конструкції.

При конструюванні нежорсткого дорожнього одягу визначають:

- тип дорожнього одягу і матеріал дорожнього покриття;
- кількість конструктивних шарів, матеріали, розміщення шарів у конструкції, а також попередньо призначають їх товщини;
- необхідність влаштування додаткового морозозахисного шару з урахуванням дорожньо-кліматичної зони, виду ґрунту та схеми зволоження робочого шару земляного полотна;
- необхідність призначення заходів з осушення конструкції дорожнього одягу;
- необхідність призначення заходів з підвищення тріщиностійкості конструкції;
- доцільність укріплення верхньої частини робочого шару земляного полотна;
- альтернативні варіанти з урахуванням місцевих умов влаштування та експлуатації дорожнього одягу

Порядок та приклади розрахунку дорожнього одягу наведено в [12].

**ЗАВДАННЯ**  
**до курсового проекту з дисципліни "Міські вулиці та дороги"**  
**по спеціалізації "Міське будівництво і господарство"**  
**спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»**  
**на тему: "Реконструкція міської вулиці"**

Студент \_\_\_\_\_, курс \_\_\_\_\_ IV \_\_\_\_\_, група \_\_\_\_\_ МБГ \_\_\_\_\_, інститут \_\_\_\_\_ ННІБА \_\_\_\_\_

**Вихідні дані:**

1. Район будівництва - \_\_\_\_\_
2. Вулиця, що реконструюється \_\_\_\_\_
3. План вулиці в М 1:500 - додається.

**Пояснювальна записка**

- Розділ 1. Характеристика існуючого стану та умов функціонування вулиці
- Розділ 2. Визначення основних елементів вулиці
- Розділ 3. Проектування плану міської вулиці
- Розділ 4. Проектування поздовжнього та поперечного профілів міської вулиці
- Розділ 5. Проектування перетинання (примикання)
- Розділ 6. Благоустрій та освітлення вулиці
- Розділ 7. Проектування та розміщення підземних інженерних мереж
- Розділ 8. Розрахунок дорожнього одягу
- Розділ 9. Організація та безпека руху

**Перелік креслень:**

1. План вулиці М1:100, план перехрестя М1:500 (на листі формату А-1).
2. План організації рельєфу примикання \_\_\_\_\_ М1:500 (на листі формату А-1).
4. Поздовжній профіль (на А-3).
5. Поперечні профілі вулиці (на А-3).

**Курсовий проект здати до «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.**

Виданий «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_.

Керівник



## Література

1. ДСТУ Б А.2.4-4:2009 Основні вимоги до проектної та робочої документації.
2. Методичні вказівки до практичних занять на тему: «Визначення ширини проїзної частини, тротуару та велодоріжки» з навчальної дисципліни «Міські вулиці та дороги» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» (Міське будівництво і господарство) усіх форм навчання [Електронне видання] / Л. М. Піліпака, Рівне : НУВГП, 2020. 23 с.
3. ДБН В.2.3.-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів. К. : Мін. РРБЖКГ України, 2018. 61 с.
4. ДБН В.2.3.4-2015. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. К. : Мінрегіонбуд України, 2007. 91 с.
5. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 СПДБ. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту.
6. ДСТУ Б А.2.4-29:2008. Автомобільні дороги. Земляне полотно і дорожній одяг. Робочі креслення
7. ДСТУ 4092-2002. Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні вимоги, правила застосовування та вимоги безпеки
8. Огородження дорожні. Правила використання. Вимоги безпеки дорожнього руху : ДСТУ 2735-94. [Чинний від 1995–01–01]. К. : Мінрегіонбуд України, 2010. 50с.
9. ДСТУ 2587:2010 Розмітка дорожня. Технічні вимоги. Методи контролю. Правила користування. К. : Мінрегіонбуд України, 2010. 50 с.
- 10.ДБН В.2.5-28-2018 Природне і штучне освітлення. К. : Мінрегіон України, 2018. 133 с.
- 11.ДБН В.2.2-40:2018. Інклюзивність будівель і споруд. Основні положення. К. : Мінрегіон України, 2018. 64 с.
- 12.ГБН В.2.3-3764:1918-559. Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування. К. : Мінінфраструктури України, 2019. 59 с.

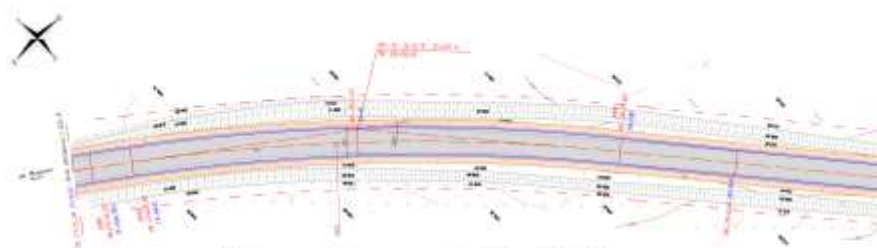
### **Інформаційні ресурси**

13. Краткое руководство по выполнению проектов в PTV Vissim 6  
[https://bespalovdotme.files.wordpress.com/2017/03/quickstart\\_vissim\\_6-0.pdf](https://bespalovdotme.files.wordpress.com/2017/03/quickstart_vissim_6-0.pdf)
14. Сайт компанії PTV-group  
<https://www.ptvgroup.com/en/>
15. NACTO  
<https://nacto.org/publication/urban-street-design-guide/>  
<https://nacto.org/publication/global-street-design-guide/>  
<https://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/>
16. Геопортал м.Рівне  
<https://geo.rv.ua/>

## Додаток А

Розрахунок ва швидкість руху, км/год	Найменш а відстань видимості зустрічно го автомобі ля	Наймен ша відстань видимост і у плані, м	Найменш ий радіус кривих у плані, м	Мінімальний радіус вертикальних кривих, м		
				при алгебраїчн й різниці похилів поздовжньо го профілю сполучних ділянок, ‰	опук -лих	увігн у-тих
100	280	140	400	10 і більше	6000	1500
80	100	100	250	10 і більше	4000	1000
70	150	75	200	10 і більше	3000	800
60	120	60	125	15 і більше	2500	600
50	110	55	100	15 і більше	1500	400
40	100	50	60	15 і більше	1000	300
30	90	45	30	15 і більше	600	200
<p><b>Примітка 1.</b> В умовах горбистої та гірської місцевості на ділянках довжиною від 500 м допускається збільшення граничних поздовжніх похилів, але не більше ніж на 10 ‰ для вулиць і на 20 ‰ – для доріг і проїздів.</p> <p><b>Примітка 2.</b> Найменша відстань видимості у плані (для зупинки автомобіля) – відстань, що забезпечує видимість будь-яких предметів заввишки 0,2 м і більше з місця водія, який знаходиться у середині смуги руху.</p> <p><b>Примітка 3.</b> Відстань видимості зустрічного автомобіля – відстань, що забезпечує видимість будь-яких предметів заввишки 1,2 м від поверхні вулиці (дороги) з місця водія за умови розташування точки зору (ока водія) на висоті 1,2 м від поверхні проїзної частини</p>						

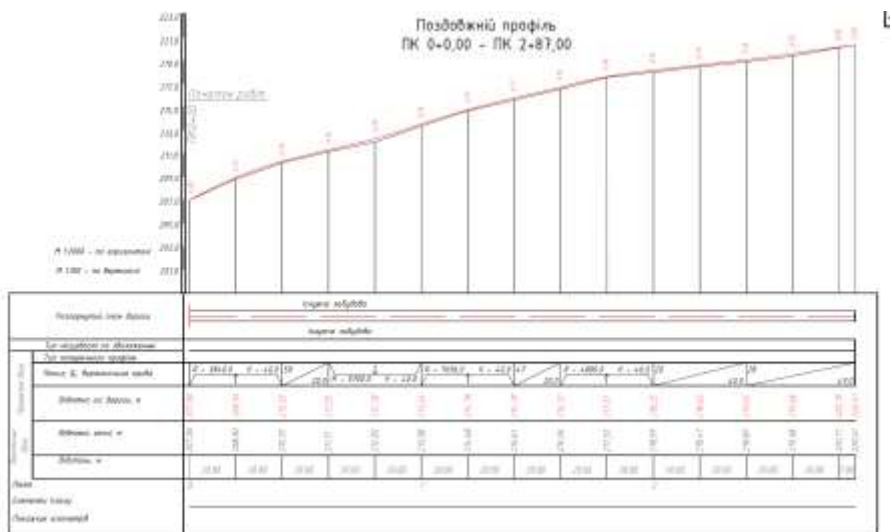
# Додаток Б



Видимість елементів плану проєкту /К 71+25.00 - /К 30+30.00

№п/п	Позиційні відомості	Висота, м	План	н	Висота, м	План	н	Елементи хрестов. м										Відстань між вершинами кутов. м	Додаткова вартість, м
								Розмір, м					Оформлення хрестового вузла						
								внутрішній	зовнішній	нахилу	нахилу	нахилу	внутрішній	План	н	План	н		
ВК1	1	21	18.00	-	10°11'	10.0	25.95	25.95	-	-	0.0	0.00	-	-	-	-	98.50	31.50	
ВК2	2	20	18.30	-	14°12'	10.0	52.30	52.30	-	-	0.0	0.00	-	-	-	-	102.50	15.00	
ВК3	3	47	18.00	10°11'	-	20.0	-	-	80.0	10.0	-	4.43	47	18.30	47	18.00	42	98.00	

# Додаток В



# Додаток Г

